

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 56155034
PUBLICATION DATE : 01-12-81

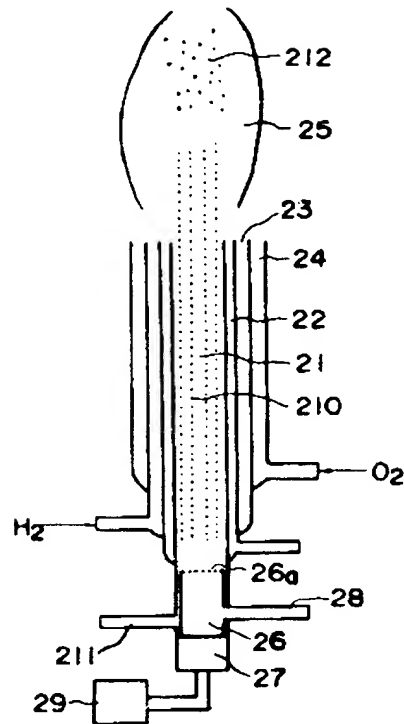
APPLICATION DATE : 26-04-80
APPLICATION NUMBER : 55054871

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>;

INVENTOR : EDAHIRO TAKAO;

INT.CL. : C03B 37/00 C03B 20/00 // G02B 5/14

TITLE : SYNTHETIC TORCH FOR FINE
GLASSY PARTICLE



ABSTRACT : PURPOSE: A synthetic torch, capable of synthesizing fine glassy particles at a high speed, and having an atomizing part for atomizing a glass forming raw material in the liquid phase and feeding the particles into a flame.

CONSTITUTION: A raw material for forming glass, e.g. SiCl_4 , is fed from a raw material feeding pipe 28 in the liquid phase into a liquid-phase raw material reservoir 26, and an electrostrictive vibrator 27 is driven by an oscillator 29 to vibrate the reservoir 26 and jet vibrated particles from small hole 26a provided on the top of the reservoir 26. The raw material particles 210 for forming liquid-phase glass are then jetted from the tip of a central nozzle 21 by an inert gas fed from a transporting gas feeding pipe 211 provided at the bottom of the central nozzle 21. H_2 and O_2 are jetted from an H_2 feeding nozzle 23 and an O_2 feeding nozzle 24 respectively to form an oxyhydrogen flame 25 at the tip of a synthetic torch. The raw material particles 210 are hydrolyzed by the flame 25 to synthesize fine glassy particles 212.

COPYRIGHT: (C) JPO

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—155034

⑤ Int. Cl.³
C 03 B 37/00
20/00
// G 02 B 5/14

識別記号

庁内整理番号
7730—4G
7529—2H

⑬ 公開 昭和56年(1981)12月1日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ ガラス微粒子合成トーチ

⑯ 特 願 昭55—54871

⑰ 出 願 昭55(1980)4月26日

⑱ 発 明 者 河内正夫
茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 須藤昭一

⑳ 発 明 者 枝広隆夫

茨城県那珂郡東海村大字白方字
白根162番地日本電信電話公社
茨城電気通信研究所内

㉑ 出 願 人 日本電信電話公社

㉒ 代 理 人 弁理士 雨宮正季

明 細 書

発明の名称

ガラス微粒子合成トーチ

発明の概要

ガラス形成原料を火炎中に送り込み、火炎加水分解してガラス微粒子を合成する合成トーチにおいて、液相ガラス形成原料を粒子化し前記火炎中に送り込む粒子化部を備えたことを特徴とするガラス微粒子合成トーチ。

発明の詳細な説明

本発明は主として光ファイバ用多孔質ガラス母材を製造するためのガラス微粒子を合成するのに用いるガラス微粒子合成トーチに関するものである。

従来、この種のガラス微粒子合成トーチ（以下合成トーチとす）は基本的に第1図に概略断面図を示すような構成を有していた。ここで、第1

図は従来の合成トーチの概略断面図であり、1は中心ノズル、2は不活性ガス供給用ノズル、3は水素供給用ノズル、4は酸素供給用ノズル、5は火炎、6はガラス微粒子である。

第1図より明かなように、この合成トーチは原料供給するための中心ノズル1の外周に、中心ノズル1先端近傍での反応を抑制する不活性ガス（Ar、He、N₂等）を流すための不活性ガス供給用ノズル2、及び火炎5を形成するための可燃ガスである、水素、酸素を供給する水素供給用ノズル3、及び酸素供給用ノズル4を設けて成る。

この合成トーチを用いてガラス微粒子を合成するには、中心ノズル1に液相のガラス形成原料（SiCl₄、GeCl₄、BBr₃、POCl₃等の液相原料にキャリアガスを送り込み気化させたもの）を送り込み、不活性ガス供給用ノズル2で反応を抑制しながら、水素供給用ノズル3及び酸素供給用ノズル4より供給されるH₂、O₂による火炎5の作用で、ガラス形成原料を加水分解してガラス微粒子6を合成するものであつた。

このような従来の合成トーチによれば、ガラス形成原料として液相原料にキャリアガスを送り込み気化させたものを用いるが、液相原料の気化速度に制限があるため、ガラス微粒子の高速合成が不可能と言う欠点があつた。更に、減気圧が小さく気化しにくい液相原料をガラス微粒子合成に用いることができず、ガラス組成が限定されると言う欠点もある。

本発明はこのような欠点を除去することを目的とする。詳しくは、液相原料を直接粒子化し、液相のまま火炎中に送り込むことを可能とすることにより、ガラス微粒子の高速合成を可能とし、更に種々のガラス原料を用いて所望の組成のガラス微粒子を合成しうる合成トーチを提供せんとするものである。

したがつて、本発明によるガラス微粒子合成トーチは、液相のガラス形成原料を粒子化し、火炎中に送り込む粒子化部を備えたことを特徴とするものである。

-3-

相原料溜め26は液相原料供給管28を有し、またその上部に細孔26aを備え、更に電極振動子29は発振器29に接続している。また、中心ノズル21の下方に液相ガラス形成原料粒子210を輸送する不活性ガスを供給する幅流ガス供給管211が設けられている。

この実施例においては、上述のように粒子化部は液相原料溜め26、細孔26a及び電極振動子29より成るが、液相ガラス形成原料を粒子化する手段であれば、これに限定されるものではない。たとえば上述の構成において、細孔26aを省略してもガラス形成原料は粒子化しうる。

この実施例の作用を説明すると、液相原料供給管28により液相原料溜め26にガラス形成原料を供給すると共に、発振器29より電極振動子27を振動し、液相原料溜め26を振動せしめることにより、液相原料溜め26上部に設けられた細孔26aから加温粒子化し噴出させる。噴出された液相ガラス形成原料粒子210は中心ノズル21下部に設けられた幅流ガス供給管211より送入

本発明を更に詳しく説明する。

図2図は、本発明によるガラス微粒子合成トーチの実施例の概略断面図であり、21は中心ノズル、22は不活性供給ノズル22、23は水素供給用ノズル、24は酸素供給用ノズル、25は火炎、26は液相原料溜め、26aは細孔、27は電極振動子、28は液相原料供給管、29は発振器、210は液相ガラス形成原料粒子、211は幅流ガス供給管、212はガラス微粒子である。

図2図より明かなように、本発明による合成トーチは、従来のものと同様、粒子化された液相ガラス形成原料を供給するための中心ノズル21の外周に、中心ノズル21先端近傍での反応を抑制するための不活性ガスを流す不活性ガス供給ノズル22及び火炎25を形成するための可燃ガスである、水素及び酸素を供給する水素供給用ノズル23及び酸素供給用ノズル24が備えられている。更に本発明においては、中心ノズル21下部に液相ガラス形成原料を溜めておくための液相原料溜め26及び電極振動子27が設けられており、液

-4-

された不活性ガスにより中心ノズル21の先端より噴き出すようになつている。水素供給用ノズル24及び酸素供給用ノズル25よりはそれぞれ水素及び酸素が噴出し、合成トーチ先端に水素火炎25を形成し、液相ガラス形成原料粒子210を火炎加水分解して、ガラス微粒子212を合成するものである。

図2b図は本発明によるガラス微粒子合成トーチの他の実施例を示す断面概略図であり、図中、21～212は図2a図と同様のものを示し、213は帯電板、214は偏向板、215及び216は電極を示す。

この実施例においては、図2a図の実施例の構成に加え、中心ノズル21内部に液相ガラス形成原料粒子210に電荷を与えるための帯電板213と偏向板214を有しており、帯電板213及び偏向板214はそれぞれ電極215、216に接続している。

このような図2b図における構成においては、電

-5-

-6-

電極端子27により粒子化されたガラス形成原料粒子210は常電極213により電荷が与えられ、偏向板214によりガラス形成原料粒子210を偏向させることができる。

このような台成トーチによれば、偏向板214に印加する電圧の大小により偏向角を制御することができ、火炎25内でのガラス微粒子生成速度を比較的自由に調節しえる利点があり、このため、多孔質ガラス材料の成膜面形状を能くたり、ドーパント含有量に分布をつけ所望の分布形状を制御するのが容易となる。

図1a図に示す台成トーチを用いてガラス微粒子の台成を行った。

液相原料供給管28により SiCl_4 及び GeCl_4 をそれぞれ2.91 ml/minで液相原料溜め26に供給し、電極端子27を6.6 kHzの周波数で振動させた。液相原料は良好に粒子化された。この液相ガラス形成原料粒子210を、輸送ガス供給管211から供給されたアルゴン1 L/minと共に火炎25

25 (O_2 : 5 L/min, H_2 : 4 L/min, Ar: 1 L/min) 中へ送り込んだところ微粒子堆積箇所である基板上に、面分1.26 gのガラス微粒子が得られた。

なお、液相原料溜め26上部に設けた多数微細の細孔の寸法は70 μm の円形であり、これにより形成されたガラス形成原料粒子210の粒径は100 μm 程度と推定された。

また基板上に堆積したガラス微粒子の大きさを電子顕微鏡で観察したところ約1 μm 程度と微粉状であつた。これは液相ガラス形成原料粒子210が火炎25により反応する過程で、さらに微細化されるためと考えられる。

同様の実験を、 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$ と $\text{Ge}(\text{OCH}_3)_4$ をメチルアルコールに混合して得た液相ガラス形成原料についても行なつたところ、ほぼ同様の結果が得られた。また本発明例の応用として、液相原料として、 CaNO_3 や $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ の水溶液を供給し、中心ノズル21の下部から送り込む不活性ガス(Arガス)を SiCl_4 蒸気で飽和(40℃)させて

-7-

-8-

送入したところ、 SiO_2 - CaO 系、 SiO_2 - PbO 系のガラス微粒子が得られた。

図1b図に示す台成トーチを用いてガラス微粒子の台成を行った。液相ガラス形成原料として、 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_4$ 及び $\text{Ge}(\text{OCH}_3)_4$ とのメチルアルコール溶液を用い、常電極213に電圧215に1000 Vを印加し、一方、偏向板214に電圧216により3000 V印加したところ、液相ガラス形成原料粒子210は約40°偏向し、火炎25内に送入された。

以上のように、本発明による台成トーチでは液相状態にある多量の金属化合物溶液から、ガラス微粒子を台成することが可能であり、従来の液相偏送法に比較して困難であつた、たとえばPb、Na、Ca、Ba、La、Ce等を含むガラス微粒子の台成が可能となる。

さらに酸化の過程をへず液相の粒子として直接火炎中にガラス形成原料を供給しえるので、ガラス微粒子を液相で台成しえるという利点がある。

-9-

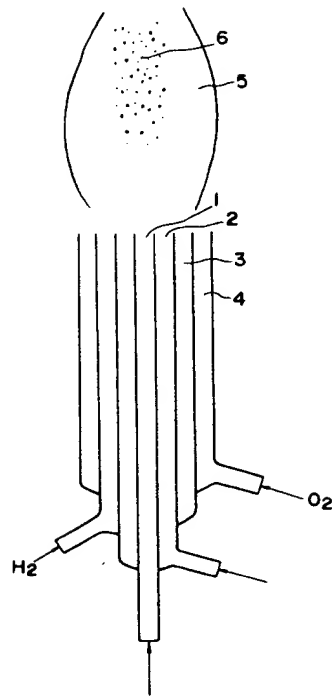
図面の簡単な説明

第1図は従来の台成トーチの概略断面図、第2図は本発明による台成トーチの一例の概略断面図、第3図は本発明による台成トーチの他の実施例の概略断面図である。

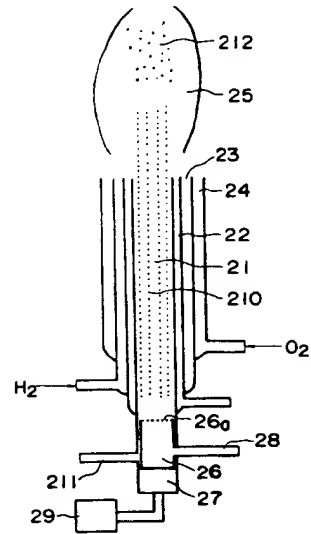
- 1、21…中心ノズル、
- 2、22…不活性ガス供給ノズル、
- 3、23…水素供給用ノズル、
- 4、24…酸素供給用ノズル、
- 5、25…火炎、
- 26…液相原料溜め、
- 27…電極端子、
- 28…液相原料供給管、
- 29…電極棒、
- 210…液相ガラス形成原料粒子、
- 211…輸送ガス供給管、
- 212…ガラス微粒子、
- 213…常電極、
- 214…偏向板、
- 215、216…電圧。

-10-

第 1 図



第 2a 図



第 2b 図

